

(19)日本国特許庁(J P)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 2 6 0 1 7

(43)公開日 平成 1 1 年 (1 - 9 - 9) - 5 月 1 1 日

(51)Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G09B 9/00			G09B 9/00	Z
A63F 9/22			A63F 9/22	H
				M
G06F 17/00			G06F 15/20	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 9 O L (全 2 2 頁)

(21)出願番号 特願平 1 0 - 3 0 7 9 3
(22)出願日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 2 月 1 3 日
(31)優先権主張番号 特願平 9 - 2 2 6 0 5 5
(32)優先日 平 9 (1 9 9 7) 8 月 2 2 日
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5
ソニー株式会社
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
(72)発明者 横尾 直弘
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内
(72)発明者 加藤 靖彦
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内
(72)発明者 服部 雅一
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内
(74)代理人 弁理士 稲本 義雄

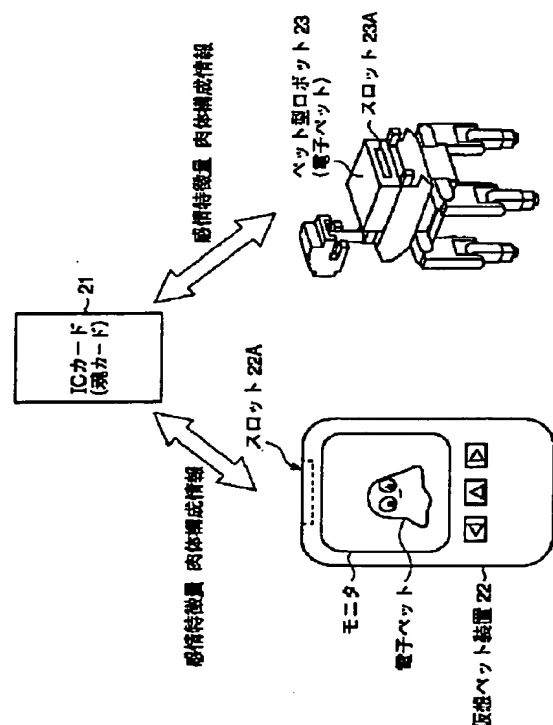
最終頁に続く

(54)【発明の名称】記憶媒体、ロボット、情報処理装置、並びに電子ペットシステム

(57)【要約】

【課題】 種々の装置で、リアリティのある電子ペットを実現する。

【解決手段】 ICカード 21 は、電子ペットの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、電子ペットがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶し、電子ペットの肉体として機能する装置に着脱可能なようになされている。仮想ペット装置 22 は、電子ペットの肉体として機能する、電子ペットを表示するための処理を行うもので、ICカード 21 が着脱可能なスロット 22 A を有している。ペット型ロボット 23 は、電子ペットの肉体として機能し、ICカード 21 が着脱可能なスロット 23 A を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、前記生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶し、

前記生命体オブジェクトの肉体としての肉体装置に着脱可能になされていることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2】 前記肉体装置は、ロボット、または前記生命体オブジェクトを表示するための処理を行う情報処理装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の記憶媒体。

【請求項 3】 前記内部状態パラメータは、外部からの入力にも対応して更新されることを特徴とする請求項 1 に記載の記憶媒体。

【請求項 4】 前記内部状態パラメータは、時間の経過にも対応して更新されることを特徴とする請求項 1 に記載の記憶媒体。

【請求項 5】 前記生命体オブジェクトの性格または行動傾向を規定するための性格／行動傾向情報も記憶し、前記生命体オブジェクトは、前記性格／行動傾向情報および内部状態パラメータに基づいて、アクションを起こすことを特徴とする請求項 1 に記載の記憶媒体。

【請求項 6】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有することを特徴とする請求項 5 に記載の記憶媒体。

【請求項 7】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有することを特徴とする請求項 5 に記載の記憶媒体。

【請求項 8】 前記生命体オブジェクトは、前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、そのアクションを起こすことを特徴とする請求項 7 に記載の記憶媒体。

【請求項 9】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有し、

前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすことにより、前記生命体オブジェクトがアクションを起こした場合、前記内部状態パラメータは、前記生命体オブジェクトが起こしたアクションに対応する前記更新量情報に基づいて更新されることを特徴とする請求項 8 に記載の記憶媒体。

【請求項 10】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、前記生命体オブジェクトは、その複数のアクションのうちの 1 を選択し、選択したアクションを起こすことを特徴とする

請求項 8 に記載の記憶媒体。

【請求項 11】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たす場合において、その複数のアクションのうちの 2 以上を同時に行うことができるとき、前記生命体オブジェクトは、その 2 以上のアクションを同時に起こすことを特徴とする請求項 8 に記載の記憶媒体。

【請求項 12】 前記性格／行動傾向情報は、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 5 に記載の記憶媒体。

【請求項 13】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

前記条件情報のうち、芸としてのアクションに関するものが、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 12 に記載の記憶媒体。

【請求項 14】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

新たなアクションに対応する前記条件情報が、外部からの入力に対応して追加されることを特徴とする請求項 12 に記載の記憶媒体。

【請求項 15】 前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いる前記性格／行動傾向情報が、時間の経過に対応して更新されることを特徴とする請求項 5 に記載の記憶媒体。

【請求項 16】 複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報の中から、前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いるものが、時間の経過に対応して選択されることを特徴とする請求項 15 に記載の記憶媒体。

【請求項 17】 複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報に基づいて補間を行うことにより、各時刻において用いる前記性格／行動傾向情報が生成されることを特徴とする請求項 15 に記載の記憶媒体。

【請求項 18】 IC (Integrated Circuit) カードまたは磁気ディスクであることを特徴とする請求項 1 に記載の記憶媒体。

【請求項 19】 生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの肉体として機能するロボットにおいて、前記生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、前記生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされているこ

とを特徴とするロボット。

【請求項 2 0】 前記内部状態パラメータは、外部からの入力にも対応して更新されることを特徴とする請求項 1 9 に記載のロボット。

【請求項 2 1】 前記内部状態パラメータは、時間の経過にも対応して更新されることを特徴とする請求項 1 9 に記載のロボット。

【請求項 2 2】 前記記憶媒体は、前記生命体オブジェクトの性格または行動傾向を規定するための性格／行動傾向情報も記憶し、

前記生命体オブジェクトは、前記性格／行動傾向情報および内部状態パラメータに基づいて、アクションを起こすことを特徴とする請求項 1 9 に記載のロボット。

【請求項 2 3】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のロボット。

【請求項 2 4】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載のロボット。

【請求項 2 5】 前記生命体オブジェクトは、前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、そのアクションを起こすことを特徴とする請求項 2 4 に記載のロボット。

【請求項 2 6】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有し、

前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすことにより、前記生命体オブジェクトがアクションを起した場合、前記内部状態パラメータは、前記生命体オブジェクトが起こしたアクションに対応する前記更新量情報に基づいて更新されることを特徴とする請求項 2 5 に記載のロボット。

【請求項 2 7】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、前記生命体オブジェクトは、その複数のアクションのうちの 1 を選択し、選択したアクションを起こすことを特徴とする請求項 2 5 に記載のロボット。

【請求項 2 8】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たす場合において、その複数のアクションのうちの 2 以上を同時に行うことができるとき、前記生命体オブジェクトは、その 2 以上のアクションを同時に起こすことを特徴とする請求項 2 5 に記載のロボット。

【請求項 2 9】 前記性格／行動傾向情報は、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 2

2 に記載のロボット。

【請求項 3 0】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

前記条件情報のうち、芸としてのアクションに関するものが、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 2 9 に記載のロボット。

【請求項 3 1】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

新たなアクションに対応する前記条件情報が、外部からの入力に対応して追加されることを特徴とする請求項 2 9 に記載のロボット。

【請求項 3 2】 前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いる前記性格／行動傾向情報が、時間の経過に対応して更新されることを特徴とする請求項 2 2 に記載のロボット。

【請求項 3 3】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報の中から、前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いるものが、時間の経過に対応して選択されることを特徴とする請求項 3 2 に記載のロボット。

【請求項 3 4】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報に基づいて補間を行うことにより、各時刻において用いる前記性格／行動傾向情報が生成されることを特徴とする請求項 3 2 に記載のロボット。

【請求項 3 5】 前記記憶媒体は、I C (Integrated Circuit) カードまたは磁気ディスクであることを特徴とする請求項 1 9 に記載のロボット。

【請求項 3 6】 生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの肉体として機能する、前記生命体オブジェクトを表示するための処理を行う情報処理装置において、

前記生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、前記生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされていることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3 7】 前記内部状態パラメータは、外部からの入力にも対応して更新されることを特徴とする請求項 3 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 3 8】 前記内部状態パラメータは、時間の経過にも対応して更新されることを特徴とする請求項 3 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 3 9】 前記記憶媒体は、前記生命体オブジェクトの性格または行動傾向を規定するための性格／行動傾向情報も記憶し、

前記生命体オブジェクトは、前記性格／行動傾向情報および内部状態パラメータに基づいて、アクションを起こすことを特徴とする請求項 3 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 0】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有することを特徴とする請求項 3 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 1】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有することを特徴とする請求項 3 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 2】 前記生命体オブジェクトは、前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、そのアクションを起こすことを特徴とする請求項 4 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 3】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有し、

前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすことにより、前記生命体オブジェクトがアクションを起した場合、前記内部状態パラメータは、前記生命体オブジェクトが起こしたアクションに対応する前記更新量情報に基づいて更新されることを特徴とする請求項 4 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 4】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、前記生命体オブジェクトは、その複数のアクションのうちの 1 を選択し、選択したアクションを起こすことを特徴とする請求項 4 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 5】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たす場合において、その複数のアクションのうちの 2 以上を同時に行うことができるとき、前記生命体オブジェクトは、その 2 以上のアクションを同時に起こすことを特徴とする請求項 4 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 6】 前記性格／行動傾向情報は、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 3 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 7】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

前記条件情報のうち、芸としてのアクションに関するものが、外部からの入力に対応して更新されることを特徴

とする請求項 4 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 8】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

新たなアクションに対応する前記条件情報が、外部からの入力に対応して追加されることを特徴とする請求項 4 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 4 9】 前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いる前記性格／行動傾向情報が、時間の経過に対応して更新されることを特徴とする請求項 3 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 5 0】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報の中から、前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いるものが、時間の経過に対応して選択されることを特徴とする請求項 4 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 5 1】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報に基づいて補間を行うことにより、各時刻において用いる前記性格／行動傾向情報が生成されることを特徴とする請求項 4 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 5 2】 前記記憶媒体は、I C (Integrated Circuit) カードまたは磁気ディスクであることを特徴とする請求項 3 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 5 3】 電子ペットの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、前記電子ペットがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する、前記電子ペットの肉体として機能する装置に着脱可能な記憶媒体と、

前記電子ペットの肉体として機能する、前記記憶媒体に着脱可能なロボットと、

前記電子ペットの肉体として機能する、前記電子ペットを表示するための処理を行う情報処理装置であって、前記記憶媒体に着脱可能なものとを備えることを特徴とする電子ペットシステム。

【請求項 5 4】 前記内部状態パラメータは、外部からの入力にも対応して更新されることを特徴とする請求項 5 3 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 5 5】 前記内部状態パラメータは、時間の経過にも対応して更新されることを特徴とする請求項 5 3 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 5 6】 前記記憶媒体は、前記生命体オブジェクトの性格または行動傾向を規定するための性格／行動傾向情報も記憶し、

前記生命体オブジェクトは、前記性格／行動傾向情報および内部状態パラメータに基づいて、アクションを起こ

すことを特徴とする請求項 5 3 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 5 7】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有することを特徴とする請求項 5 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 5 8】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有することを特徴とする請求項 5 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 5 9】 前記生命体オブジェクトは、前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、そのアクションを起こすことを特徴とする請求項 5 8 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 0】 前記性格／行動傾向情報は、前記内部状態パラメータを、前記生命体オブジェクトのアクションに対応して更新するときの更新量に関する更新量情報を有し、

前記内部状態パラメータが所定のアクションに対応する前記条件情報を満たすことにより、前記生命体オブジェクトがアクションを起した場合、前記内部状態パラメータは、前記生命体オブジェクトが起こしたアクションに対応する前記更新量情報に基づいて更新されることを特徴とする請求項 5 9 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 1】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たすとき、前記生命体オブジェクトは、その複数のアクションのうちの 1 を選択し、選択したアクションを起こすことを特徴とする請求項 5 9 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 2】 前記内部状態パラメータが複数のアクションに対応する前記条件情報を満たす場合において、その複数のアクションのうちの 2 以上を同時に行うことができるとき、前記生命体オブジェクトは、その 2 以上のアクションを同時に起こすことを特徴とする請求項 5 9 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 3】 前記性格／行動傾向情報は、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 5 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 4】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報を有し、

前記条件情報のうち、芸としてのアクションに関するものが、外部からの入力に対応して更新されることを特徴とする請求項 6 3 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 5】 前記性格／行動傾向情報は、前記生命体オブジェクトが所定のアクションを起こすのに、前記内部状態パラメータが満たすべき条件に関する条件情報

を有し、

新たなアクションに対応する前記条件情報が、外部からの入力に対応して追加されることを特徴とする請求項 6 3 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 6】 前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いる前記性格／行動傾向情報が、時間の経過に対応して更新されることを特徴とする請求項 5 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 7】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報の中から、前記生命体オブジェクトにアクションを起こさせるのに用いるものが、時間の経過に対応して選択されることを特徴とする請求項 6 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 8】 前記記憶媒体は、複数の前記性格／行動傾向情報を記憶し、

複数の前記性格／行動傾向情報に基づいて補間を行うことにより、各時刻において用いる前記性格／行動傾向情報が生成されることを特徴とする請求項 6 6 に記載の電子ペットシステム。

【請求項 6 9】 前記記憶媒体は、I C (Integrated Circuit) カードまたは磁気ディスクであることを特徴とする請求項 5 3 に記載の電子ペットシステム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶媒体、ロボット、情報処理装置、並びに電子ペットシステムに関し、特に、例えば、電子ペットを、各種の装置で実現することができるようにする記憶媒体、ロボット、情報処理装置、並びに電子ペットシステムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】最近、実際の動物をペットとして飼うよりも手軽であること等の理由から、いわゆる電子ペット装置（あるいは、育成シミュレーションゲーム機）が流行している。

【0 0 0 3】電子ペット装置では、ペットとなる生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトが、電子ペットとして表示され、飢え（空腹）や、疲れの程度などの、電子ペットの状態が、飼い主（電子ペット装置のユーザ）に、画像または音声で知らされる。飼い主は、電子ペットの状態に応じて、電子ペット装置を操作することにより、餌を与えたり、遊んであげたりする。そして、このような飼い主の対応に基づいて、電子ペットの状態が変化し、育成されていく。また、電子ペットは、時間の経過とともに成長し、従って、その状態は、時間の経過によっても変化していく。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電子ペット装置では、電子ペットは表示されるだけであるから、いわば仮想的な存在である。

【0005】一方、電子ペットを、実際の存在としての、例えば、ロボットで実現した場合、電子ペットとしてのロボットが実在するのであるから、電子ペット装置よりも、実際にペットを飼っている場合に近い感覚を、ユーザに与えることができる。

【0006】しかしながら、電子ペットを、ロボットで実現した場合においては、例えば、旅行するときなどにおいて、持ち運びに不便である。従って、例えば、電子ペットを、ある場合は、実際の存在としてのロボットで実現し、他の場合は、携帯可能な電子ペット装置において仮想的な存在として実現することができれば便利である。

【0007】また、従来の電子ペット装置などで実現される電子ペットは、一般に、ユーザからの入力か、または時間の経過に対応して、状態が変化し、アクションを起こすため、リアリティに欠けることがあった。

【0008】即ち、実際のペットである、例えば、犬であれば、遊んでほしい場合に、吠えたり、尻尾を振ったりして、飼い主の注意を引こうとすることがあるが、この場合に、飼い主が無視していれば、ペットは疲れて、吠えたり、尻尾を振ったりするのをやめ、例えば、寝るなどの行動をとる。そして、例えば、ペットは、寝たことにより機嫌が良くなることがある。

【0009】これに対して、従来の電子ペット装置では、例えば、遊んでほしい場合には、吠えたり、尻尾を振ったりする行動をとり続けるか、あるいは、時間の経過によって、そのような行動をとるのをやめるだけで、吠えたり、尻尾を振ったりすることにより疲れて寝ることはない。即ち、従来においては、例えば、吠えたり、尻尾を振ったりするという、電子ペット自身の行動に対応して、電子ペットの状態が変化することがなく、従って、そのような自身の行動に起因する状態の変化に対応して、電子ペットが行動（アクション）を起こすこともなかった。

【0010】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、よりリアリティのある電子ペットなどを、各種の装置で実現することができるようにするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記憶媒体は、生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶し、生命体オブジェクトの肉体としての肉体装置に着脱可能になされていることを特徴とする。

【0012】請求項19に記載のロボットは、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づい

て、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされていることを特徴とする。

【0013】請求項36に記載の情報処理装置は、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされていることを特徴とする。

【0014】請求項53に記載の電子ペットシステムは、電子ペットの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、電子ペットがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する、電子ペットの肉体として機能する装置に着脱可能な記憶媒体と、電子ペットの肉体として機能する、記憶媒体が着脱可能なロボットと、電子ペットの肉体として機能する、電子ペットを表示するための処理を行う情報処理装置であって、記憶媒体が着脱可能なものとを備えることを特徴とする。

【0015】請求項1に記載の記憶媒体においては、生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものが記憶され、生命体オブジェクトの肉体としての肉体装置に着脱可能になされている。

【0016】請求項19に記載のロボットにおいては、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされている。

【0017】請求項36に記載の情報処理装置においては、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされている。

【0018】請求項53に記載の電子ペットシステムにおいては、記憶媒体は、電子ペットの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、電子ペットがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶し、電子ペットの肉体として機能する装置に着脱可能になされている。ロボットは、電子ペットの肉体として機能し、記憶媒体が着脱可能にな

されている。情報処理装置は、電子ベットの肉体として機能する、電子ベットを表示するための処理を行う情報処理装置であって、記憶媒体が着脱可能なようになされている。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明を適用した電子ベットシステム（本明細書中において、システムとは、複数の装置が論理的に集合した物をいい、各構成の装置が同一筐体中にあるか否かは問わない）の一実施の形態の概要を示している。

【 0 0 2 0 】例えば、生命体である動物は、一説には、肉体と、その肉体に宿って心の働きを司る魂とからなるといわれる。図 1 における電子ベットシステムは、その魂または肉体にそれぞれ対応する魂部 1 または肉体部 2 で構成されている。

【 0 0 2 1 】即ち、魂部 1 は、電子ベットの魂として機能するもので、電子ベットの特徴を表現する。肉体部 2 は、電子ベットの肉体として機能するもので、電子ベットのアクション（行動）を表現する。そして、肉体部 2 のアクションは、魂部 1 が有する電子ベットの特徴に基づいて行われ、従って、魂部 1 は、電子ベットのコア（core）といえることができる。

【 0 0 2 2 】また、魂部 1 は、肉体部 2 から抜き出し、他の肉体部 2₁、2₂、・・・に宿することができるようになされている。この場合、魂部 1 の抜き出された肉体部 2 は、いわば抜け殻となり、電子ベットとしては機能しなくなる。一方、魂部 1 が宿された他の肉体部は、元の特徴をそのまま有する電子ベットとして機能するようになる。即ち、いわば、電子ベットの魂は、肉体の乗り換えが可能になっている。

【 0 0 2 3 】図 2 は、図 1 の電子ベットシステムの、より具体的な構成例を示している。

【 0 0 2 4 】図 1 の魂部 1 は、例えば、IC（Integrated circuit）カード（魂カード）21 などにて実現される。IC カード 21 は、例えば、フラッシュメモリなどを内蔵し、後述するような遺伝子データを記憶する。

【 0 0 2 5 】図 1 の肉体部 2 は、例えば、仮想ベット装置 22 や、ペット型ロボット 23 などにて実現される。仮想ベット装置 22 は、仮想的な電子ベットを表示するための処理を行う携帯型の情報処理装置などであり、IC カード 21 を装着するためのスロット 22A を有している。また、ペット型ロボット 23 は、電子ベットの形状をしたロボットで、やはり、IC カード 21 を装着するためのスロット 23A を有している。

【 0 0 2 6 】仮想ベット装置 22 およびペット型ロボット 23 は、いずれも、電子ベットの肉体として機能する装置（肉体装置）で、それだけでは、アクションを起こさない。即ち、肉体たる仮想ベット装置 22 およびペット型ロボット 23 は、魂たる IC カード 21 を装着することで、電子ベットとして機能するようになる。つま

り、仮想ベット装置 22 では、そのモニタに、電子ベットが表示され、IC カード 21 に記憶された遺伝子データに基づいてアクションを起こす。また、ペット型ロボット 23 も、IC カード 21 に記憶された遺伝子データに基づいてアクションを起こす。

【 0 0 2 7 】従って、例えば、ユーザは、在宅中においては、IC カード 21 を、ペット型ロボット 23 のスロット 23A に装着することで、実際にベットを飼っている場合に、より近い感覚を享受することができる。また、ユーザは、例えば、旅行中などにおいては、IC カード 21 を、ペット型ロボット 23 から取り外し、仮想ベット装置 22 に装着することで、旅行先に、容易に携帯することができる。

【 0 0 2 8 】次に、図 3 は、図 1 の肉体部 2 の電氣的構成例を示している。

【 0 0 2 9 】I/F（Interface）10 は、図 2 における仮想ベット装置 22 のスロット 22A や、ペット型ロボット 23 のスロット 23A に相当し、魂部 1 と肉体部 2 との間でデータをやりとりするためのインターフェイスとして機能する。即ち、I/F 10 は、魂部 1 から、電子ベットの特徴を表現する情報（遺伝子データ）を読み出し、内部状態計算部 11 に供給する。また、I/F 10 は、内部状態計算部 11 における所定の計算の結果得られる情報を、魂部 1 に書き込み、その記憶内容を更新する。

【 0 0 3 0 】内部状態計算部 11 には、上述したように、I/F 10 から遺伝子データが供給される他、外的入力部 12 および時間入力部 13 から、入力が与えられるようになされている。さらに、内部状態計算部 11 には、行動変換部 15 において得られる、電子ベットの具体的なアクションもフィードバックされるようになされている。内部状態計算部 11 は、モデル記憶部 14 に記憶されている感情と状態のモデルを、I/F 10、外的入力部 12、時間入力部 13、または行動変換部 15 からの入力に対応して駆動し、電子ベットの内部状態を更新する。電子ベットの内部状態は、後述するように、I/F 10 からの遺伝子データに含まれるものであり、更新された内部状態は、I/F 10 を介して、魂部 1 に書き込まれる。また、内部状態計算部 11 は、更新後の内部状態に基づいて、電子ベットに行わせる概念的な動作を決定し、その概念的な動作を行うように指示する命令（動作命令）を、行動変換部 15 に出力する。

【 0 0 3 1 】外的入力部 12 は、ユーザ、さらには環境などの外部から与えられる刺激を、内部状態計算部 11 に供給するようになされている。即ち、肉体部 2 が、例えば、仮想ベット装置 22 である場合には、外的入力部 12 は、キーボード（またはスイッチやボタン）や、マイク（マイクロフォン）および音声認識装置などであり、例えば、ユーザが電子ベットの世話をするために行った操作や、発した音声を、電気信号にして、内部状態

10

20

30

40

50

計算部 11 に供給する。また、肉体部 2 が、例えば、ペット型ロボット 23 である場合には、外的入力部 12 は、キーボードや、マイクおよび音声認識装置、光電変換素子および画像認識装置、センサ（例えば、温度センサなど）などでなり、やはり、ユーザが電子ペットの世話をするために行った操作や、発した音声を、電気信号にして、内部状態計算部 11 に供給する他、周囲にある物や温度などの情報を、内部状態計算部 11 に供給する。

【0032】時間入力部 13 は、時刻（年月日を含む）を計時しており、その時刻（現在時刻）を、内部状態計算部 11 に供給するようになされている。

【0033】モデル記憶部 14 は、電子ペットの感情と状態のモデルを記憶している。即ち、電子ペットの感情としては、例えば、怒り、悲しみ、楽しみ、恐れ、驚き、嫌悪などが設定されており、モデル記憶部 14 は、これらの感情のモデル（例えば、これらの感情を表すパラメータを求めるための計算式）を記憶している。また、電子ペットの状態としては、例えば、疲れ、飢え、乾き、眠気、排泄感などが設定されており、モデル記憶部 14 は、これらの状態のモデルも記憶している。

【0034】なお、肉体部 2 は、それが、仮想ペット装置 22 であると、ペット型ロボット 23 であるにもかかわらず、同一構成の感情と状態のモデルを有しており、これにより、ICカード 21 を、仮想ペット装置 22 とペット型ロボット 23 との間で、相互に入れ替えても、電子ペットの特徴やアクションが、異なった電子ペットのものに変化しないようになっている。

【0035】ここで、本実施の形態では、電子ペットの感情と状態の両方をあわせて、電子ペットの内部状態と呼んでいる。

【0036】行動変換部 15 は、内部状態計算部 11 からの概念的な動作命令を、肉体部 2 に応じた、具体的なアクションを指示する命令（アクション命令）に変換し、出力部 16 に供給するとともに、内部状態計算部 11 にフィードバックするようになされている。

【0037】出力部 16 は、行動変換部 15 からのアクション命令にしたがった出力を行うようになされている（行動変換部 15 からのアクション命令にしたがったアクションを、電子ペットに行わせるようになされている）。即ち、肉体部 2 が、例えば、仮想ペット装置 22 である場合には、出力部 16 は、モニタや、音声合成装置（例えば、規則音声合成装置）およびスピーカなどでなり、例えば、電子ペットの表示を変化させたり、鳴き声などを出力させたりする。また、肉体部 2 が、例えば、ペット型ロボット 23 である場合には、出力部 16 は、手、足、胴、頭などに相当する部材を駆動するモータや、音声合成装置およびスピーカなどでなり、例えば、所定のモータを回転させたり、鳴き声などを出力させたりする。

【0038】次に、図 4 は、魂部 1（ICカード 21）に記憶された遺伝子データのフォーマットの例を示している。

【0039】遺伝子データの最初の 32 バイトには、電子ペットの名前と主人の名前（飼い主（ユーザ）の名前）が配置される。主人の名前の後には、4 バイトの成長した時間が配置される。ここには、電子ペットが生まれてから現在までの経過時間が配置される。その後には、60 バイトの内部状態が配置される。この内部状態には、電子ペットの現在の状態と感情に関するパラメータ（状態と感情を数値化したもの）が配置される。

【0040】内部状態の後には、1 バイトの転生輪廻残数が配置される。即ち、本実施の形態では、電子ペット（の魂）は、死んでも、生き返ることができるようになされており、転生輪廻残数には、生き返ることのできる残りの回数が配置される。その後には、1 バイトの種族が配置され、そこには、電子ペットが、例えば、犬であるとか、猫であるとか、鳥であるとかなどの、電子ペットの種族が配置される。なお、電子ペットの種族は、必ずしも、実在する動物である必要はない。

【0041】さらに、その後には、660 バイトのフィードバックデータ（更新量情報）が配置される。ここで、上述したように、肉体部 2（図 3）では、内部状態計算部 11 において、行動変換部 15 からのフィードバックに対応して、内部状態（に関するパラメータ）が更新されるが、その内部状態を更新するときの更新量が、フィードバックデータとして配置されている。なお、内部状態計算部 11 では、外的入力部 12 や時間入力部 13 からの入力にも対応して、内部状態が更新されるようになされているが、この場合の更新量も、フィードバックデータとして配置されている。

【0042】フィードバックデータの後には、2 ビットの寿命因子、2 ビットの色、8 ビットの大きさの最大値、8 ビットの動作スピード、2000 ビットの学習情報が、順次配置される。寿命因子には、 S_1 と S_2 の 2 つがあり、この 2 つの寿命因子 S_1 、 S_2 によって、魂部 1 の寿命、即ち、ICカード 21 の使用期限が決定される。ここで、ICカード 21 の使用期限の経過が、電子ペット（の魂）の死に相当する。色には、電子ペットの色が配置される。大きさの最大値には、電子ペットが成長していったときの、その大きさを制限するための値が配置される。動作スピードには、電子ペットの動作速度を決めるための値が配置される。学習情報には、電子ペットが所定の芸をすることができるかどうかに関する情報が配置される。即ち、本実施の形態では、電子ペットに、幾つかの芸を学習させることができるようになされており、学習情報には、各芸をすることができるかどうかを示すフラグが配置される。

【0043】学習情報の後には、240 ビットのアクション発火条件（条件情報）が N 個配置される。即ち、本

実施の形態では、内部状態のパラメータが、所定の条件を満たしたときに、電子ペットが所定のアクションを起こすようになされており、その条件が、アクション発火条件に記述されている。また、本実施の形態では、N個のアクション k_1, k_2, \dots, k_N が規定されており、その各アクションについてのアクション発火条件が配置されている。

【0044】N個のアクション発火条件の後には、8ビットの音声継続時間、16ビットのピッチ、8ビットのアクセント、3Nビットのアクション音声フラグ、3Nビットのアクション画像フラグが、順次配置される。音声継続時間、ピッチ、またはアクセントには、電子ペットの鳴き声の最大継続時間、ピッチ、またはアクセントを規定する情報がそれぞれ配置される。アクション音声フラグおよびアクション画像フラグには、N個のアクションそれぞれが可能かどうかを示すフラグが配置されている。即ち、ここには、例えば、犬は走ることができるが、空を飛ぶことはできないなどといったことを表すフラグが配置される。

【0045】図5は、図4の遺伝子データの中の内部状態の詳細を示している。

【0046】図5の実施の形態では、内部状態は、怒り、楽しみ、驚き、恐れ、悲しみの感情を表す5つのパラメータと、飢え、排便、従順、疲れ、渇き、眠気、食べ物、飲み物、芸、成長の状態を表す10のパラメータとの合計15のパラメータから構成されている。ここで、飢え、排便、従順、疲れ、渇き、眠気、芸、成長は、電子ペットの状態のうちの身体的な状態を表し、食べ物、飲み物は、電子ペットの状態のうちの環境的な状態を表す。即ち、本実施の形態では、電子ペットを、食べ物や飲み物のある環境におくことができるようになされており、食べ物、飲み物の状態は、電子ペットがおかれている環境によって変化する。また、電子ペットは、食べ物や飲み物のある環境においては、飢えや渇きの状態に基づき、自ら（ユーザの操作によって、食べ物や飲み物を与えられなくても）、食べ物を食べたり、飲み物を飲むことができるようになされている。

【0047】なお、本実施の形態では、内部状態に関する各パラメータは、0が最小値となるようにされている。

【0048】また、内部状態を表すパラメータは、上述の15に限定されるものではない。

【0049】図6は、図4の遺伝子データの中のフィードバックデータの詳細を示している。

【0050】フィードバックデータとしては、外的入力部12から与えられる外的入力（ユーザの操作や音声など）、時間入力部13から与えられる時間入力（時間の経過）、電子ペット自身が起こしたアクションに基づいて行動変換部15から与えられる内的入力に対応して、内部状態を更新するときの更新量が、内部状態の各項目

について、各入力ごとに規定されている。なお、時間の経過に対応する更新量は、所定の単位時間が経過した場合のものとなっている。

【0051】これにより、電子ペットの内部状態のうち、例えば「怒り」の感情に注目した場合、外的入力として、例えば「誉める」に該当する入力があったときには（例えば、ユーザが、電子ペットを誉めるような音声を発したときには）、電子ペットの「怒り」は、-20000000だけ増加、即ち、20000000だけ減少する

（ここでは、「怒り」の数値の減少は、怒りの感情の減少に対応するものとする）。また、例えば、単位時間が経過すると、それに対応して、電子ペットの「怒り」は、1000だけ減少する。さらに、例えば、内的入力として、例えば、「吠える」に該当する入力があったときには（電子ペットが、吠えるアクションを行ったときには）、電子ペットの「怒り」は、10000だけ減少する。

【0052】即ち、電子ペットの「怒り」の感情は、飼い主が誉めてやったり、時間が経過することによって収まっていく。さらに、電子ペットの「怒り」の感情は、電子ペットが吠えること、つまり、電子ペット自身の行動によっても収まっていく。これは、電子ペットが怒っている場合に、吠えることで、その怒りが発散され、怒りの感情が抑制されていくことを意味する。

【0053】図7は、図4の遺伝子データの中のアクション発火条件の詳細を示している。

【0054】アクション発火条件は、内部状態のパラメータが、所定の条件を満たしたときに起こすべきアクション（例えば、「噛み付く」や、「吠える」、「走る」、「歩く」、「泣く」、「放心状態になる」、「寝る」など）と、その条件を規定している。即ち、あるアクションについてのアクション発火条件は、そのアクションを起こすときに満たすべき内部状態の各パラメータの下限値（Min）と上限値（Max）とを規定している。具体的には、図7の実施の形態では、例えば「噛み付く」というアクションは、電子ペットの内部状態の「怒り」の感情が90乃至100、「楽しみ」の感情が0乃至100、・・・、「飢え」の状態が0乃至100、「従順」の状態が0乃至20、・・・の各範囲の値になった場合に起こる。

【0055】次に、図8のフローチャートを参照して、図3の肉体部2の動作について説明する。

【0056】まず最初に、ステップS1において、内部状態計算部11は、魂部1に記憶された内部状態を更新する。

【0057】即ち、内部状態を表すパラメータとして、P個のパラメータ E_1, E_2, \dots, E_P がある場合において、ある時刻（ここでは、例えば、電子ペットが生まれたときを基準とする時刻（電子ペットが生まれてからの経過時間））tにおける、ある内部状態のパラメー

タを、 $E_i(t)$ と表すとき ($p = 1, 2, \dots, P$)、内部状態計算部 11 は、例えば、次式にしたがっ

$$E_i(t) = E_i(t-1) + A_i(p, t) + I_j(p, t)$$

但し、 $A_i(p, t)$ は、あるアクション k が起きたときおける、パラメータ E_i の更新量で、これは、行動変換部 15 からのフィードバックに基づき、魂部 1 に記憶されているフィードバックデータ (図 4) にしたがって決定される。また、 $I_j(p, t)$ は、外的入力部 12 から、ある入力 j が与えられたときにおける、パラメータ E_i の更新量で、これは、その入力 j に基づき、魂部 1 に記憶されているフィードバックデータにしたがって決定される。

【0059】なお、ここでは、更新量 $A_i(p, t)$ は、時刻 t の関数になっているが、これは、更新量 $A_i(p, t)$ を、時刻の経過、即ち、電子ベットの成長にしたがって、更新量を変化させることができるようにするためである。具体的には、例えば、ある刺激に対して、赤ちゃんの頃は、敏感に反応し、成長するにつれて、反応が鈍くなる場合がある。このような、成長に伴う変化を実現するために、更新量 $A_i(p, t)$ は時刻 t の関数になっている。なお、ある時刻 t における更新量 $A_i(p, t)$ は、その値そのものを、魂部 1 に記憶させておかなくても、例えば、所定の幾つかの時刻 T_1, T_2, \dots における更新量 $A_i(p, T_1), A_i(p, T_2), \dots$ を、魂部 1 に記憶させておき、それらを用いた線形補間などを行うことにより求める (生成する) ようにすることが可能である。また、更新量 $A_i(p, t)$ を、時刻 t について連続的に変化させる必要のない場合には、時刻 t が 0 乃至 T_1 の範囲では、更新量として $A_i(p, T_1)$ を用い、時刻 t が T_1 乃至

$$f(E_1, E_2, \dots, E_r) = (cmin_i(k) < E_i < cmax_i(k)) \\ \& (cmin_i(k) < E_i < cmax_i(k))$$

$$\dots \\ \& (cmin_i(k) < E_i < cmax_i(k))$$

... (2)

但し、上式において、 $\&$ は、論理積を表す。また、上式における右辺の $(cmin_i(k) < E_i < cmax_i(k))$ は、括弧内の条件が満たされるとき、または満たされないとき、それぞれ 1 または 0 になるものとする。

【0065】ステップ S2 において、式 (2) を 1 にするアクション発火条件があると判定された場合、ステップ S3 に進み、内部状態計算部 11 は、そのアクション発火条件に対応するアクションを、電子ベットに行わせるように、行動変換部 15 に命令を出力し、ステップ S1 に戻る。なお、式 (2) を 1 にするアクション発火条件が複数存在する場合は、例えば、そのうちの 1 つがランダムに選択され、その選択されたアクション発火条件に対応するアクションを行うように指示する命令が、行

て、内部状態を更新する。

【0058】

... (1)

T_2 の範囲では、更新量として $A_i(p, T_2)$ を用い、以下、同様にして、用いる更新量を、時刻 t によって選択し、変化させるようにしても良い。

【0060】更新量 $I_j(p, t)$ も、時刻 t の関数になっているが、これも、更新量 $A_i(p, t)$ が、時刻 t の関数になっているのと同様の理由からである。

【0061】なお、本実施の形態では、時刻 t は、例えば、100ms を 1 として (単位時間として) 変化するようになされている。

【0062】内部状態計算部 11 は、魂部 1 に記憶された内部状態を更新すると、ステップ S2 に進み、その更新後の内部状態が、魂部 1 に記憶された N 個のアクション発火条件のうちのいずれかを満たすかどうかを判定する。ここで、この判定は、例えば、次のようにして行われる。

【0063】即ち、魂部 1 に記憶されたアクション発火条件においては、図 7 に示したように、そのアクションが行われるための内部状態の最小値および最大値が規定されている。いま、あるアクション k についてのアクション発火条件において規定されている、内部状態のパラメータ E_i についての最小値または最大値を、それぞれ $cmin_i(k)$ または $cmax_i(k)$ と表すと、アクション k についてのアクション発火条件は、例えば、次式で表される関数 $f(E_1, E_2, \dots, E_r)$ が 1 のときに満たされる。

【0064】

動変換部 15 に出力される。但し、複数のアクション発火条件に対応するアクションのうちの 2 以上を、同時に行うことが可能な場合は、その 2 以上のアクションを行うように指示する命令を、行動変換部 15 に出力することも可能である。具体的には、例えば、「歩く」と「吠える」というアクションは、そのいずれか一方だけでなく、両方を同時に行わせることもできる。

【0066】一方、ステップ S2 において、式 (2) を 1 にするアクション発火条件がないと判定された場合、ステップ S3 をスキップして、ステップ S1 に戻り、ステップ S1 からの処理が繰り返される。即ち、この場合、電子ベットは、何のアクションも行わない (待つというアクションを行わせる命令が、内部状態計算部 11 から行動変換部 15 に出力される)。

【0067】ここで、以上のように、内部状態が、フィードバックデータに基づいて更新され、その更新後の内部状態が、アクション発火条件を満たすかどうかで、電子ペットのアクションが決定される。このため、更新前の内部状態が同一であっても、フィードバックデータが異なっていたり、また、アクション発火条件が異なっていれば、電子ペットが起こすアクションは異なる。従って、フィードバックデータおよびアクション発火条件は、電子ペットの性格または行動傾向を規定するための情報（性格／行動傾向規定情報）ということができる。

【0068】なお、アクション発火条件も、上述の更新量 $A_i(p, t)$ および $I_i(p, t)$ と同様に、時刻 t の関数とし、電子ペットの成長とともに変化させることが可能である。

【0069】次に、図9は、図2の仮想ペット装置22のハードウェア構成例を示している。

【0070】CPU (Central Processing Unit) 31は、ROM (Read Only Memory) 32に記憶されたプログラムにしたがって各種の処理を行うようになされている。タイマ回路31Aは、図示せぬクロックをカウントし、そのカウント値に基づき、CPU 31に対して、所定の単位時間（例えば、上述したように、100ms）ごとにタイマ割り込みを発生するようになされている。

【0071】ROM 32は、CPU 31が実行すべきプログラムや、そのプログラムを実行するにあたって必要なデータを記憶している。RAM (Random Access Memory) 33は、CPU 31の動作上必要なデータを記憶するようになされている。I/F 34は、CPU 31と、A/D変換器36、操作部37、ICカード用コネクタ38、D/A変換器39、液晶コントローラ41それぞれとの間のインターフェイスとして機能するようになされている。

【0072】なお、以上のうちのCPU 31、ROM 32、RAM 33、I/F 34は、相互にバス（アドレスバスやデータバスなど）を介して接続されている。

【0073】マイク（マイクロフォン）35は、そこに入力される音声（例えば、笛の音その他の音を含む）を、アナログの電気信号としての音声信号に変換し、A/D変換器36に供給するようになされている。A/D変換器36は、マイク35からのアナログの音声信号をA/D変換し、デジタルの音声信号として、I/F 34を介して、CPU 31に出力するようになされている。ここで、CPU 31は、このよにして音声信号を受信した場合、例えば、その音声信号を線形予測分析することにより、その特徴量を抽出し、さらに、例えば、HMM (Hidden Markov Model) 法に基づいて音声認識を行うようになされている。ここで、CPU 31が音声認識を行うために実行するプログラム、および音声認識の対象とする単語のモデルは、例えば、ROM 32に記憶されている。また、ここでは、音声認識の対象とする単

語のモデルとして、特に、飼い主がペットに対して話しかけるのに用いる単語（例えば、「こら」、「良い子だね」、「おはよう」、「おやすみ」、「お手」、「お座り」、「なにやっているの」など）のモデルが記憶されている。

【0074】なお、音響分析の手法は線形予測分析に、音声認識の手法はHMM法に、それぞれ限定されるものではない。

【0075】操作部37は、各種のボタンやキーから構成され、ユーザが操作すると、その操作に対応した信号が、I/F 34からCPU 31に供給され、これにより、CPU 31において、ユーザが操作したボタンやキーなどを認識することができるようになされている。なお、操作部37は、例えば、電子ペットを叱るときに操作される「叱る」ボタンや、誉めるときに操作される「誉める」ボタン、「おはよう」や「おやすみ」などの声をかけることに相当する「挨拶」ボタン、芸としての、例えば、お手やお座りを命令するときに操作される「お手」ボタンや「お座り」ボタンなどの、電子ペットに対して各種の入力を与えるためのボタンを有している。

【0076】ICカード用コネクタ38は、仮想ペット装置22のスロット22A（図2）の中に設けられており、ICカード21がスロット22Aに装着されたときに、ICカード21とCPU 31とを、I/F 34を介して、電気的に接続するようになされている。ここで、CPU 31は、I/F 34およびICカード用コネクタ38を介して、ICカード21に対して、データを読み書きするようになされている。また、CPU 31は、ICカード21の装着の有無を検出することができるようになされている。

【0077】D/A変換器39は、CPU 31からI/F 34を介して供給されるデジタルの音声信号をD/A変換し、アナログの音声信号として、スピーカ40に供給するようになされている。スピーカ40は、アンプを内蔵し、D/A変換器39からの音声を増幅して出力するようになされている。ここで、CPU 31は、必要な場合には、電子ペットの鳴き声その他の必要な音声を、例えば音声合成により生成し、I/F 34を介して、D/A変換器39に出力するようになされている。なお、音声合成を行うためのプログラム、および音声合成に必要なデータは、例えば、ROM 32に記憶されている。

【0078】液晶コントローラ41は、I/F 34を介して、CPU 31に制御され、液晶表示部42に、各種の画像（例えば、電子ペットの画像など）や文字などを表示させるようになされている。液晶表示部42は、液晶コントローラ41の制御にしたがって、画像や文字などを表示するようになされている。なお、ROM 32は、液晶コントローラ41を制御することにより液晶表

示部 42 に画像や文字を表示させるためのプログラムを記憶しており、CPU 31 は、このプログラムを実行することで、液晶表示部 42 に、画像や文字などを表示させるようになされている。

【0079】次に、図 10 は、図 2 のペット型ロボット 23 のハードウェア構成例を示している。なお、図中、図 9 の仮想ペット装置 22 における場合と対応する部分については、同一の符号を付してある。即ち、ペット型ロボット 23 は、液晶コントローラ 41 および液晶表示部 42 に替えて、モータ 51 および駆動機構 52 が設けられていて、仮想ペット装置 22 と、基本的に同様に構成されている。

【0080】モータ 51 は、I/F 34 を介して、CPU 31 に制御され、駆動機構 52 を駆動するようになされている。駆動機構 52 は、例えば、ペット型ロボット 23 の可動部分としての頭や手足、胴体などを構成し、モータ 51 によって駆動されるようになされている。

【0081】なお、図 3 の I/F 10 は、図 9 および図 10 の I/F 34 および IC カード用コネクタ 38 に対応し、図 3 の内部状態計算部 11 および行動変換部 15 は、図 9 および図 10 の CPU 31 および ROM 32 に対応する。また、図 3 の外的入力部 12 は、図 9 および図 10 のマイク 35 および A/D 変換器 36 や操作部 37 に対応する。また、図 3 の時間入力部 13 は、図 9 および図 10 のタイマ回路 31A に対応し、図 3 のモデル記憶部 14 は、図 9 および図 10 の ROM 32 に対応する。さらに、図 3 の出力部 16 は、図 9 および図 10 の D/A 変換器 39 およびスピーカ 40 や、図 9 の液晶コントローラ 41 および液晶表示部 42、または図 10 のモータ 51 および駆動機構 52 に対応する。

【0082】次に、図 11 のフローチャートを参照して、肉体部としての、図 9 に示した仮想ペット装置 22 および図 10 に示したペット型ロボット 23 を構成する CPU 31 の処理について説明する。

【0083】IC カード用コネクタ 38 に、IC カード 21 が装着され、電源がオンにされると、CPU 31 は、電子ペットのアクションを制御するためのアクション制御処理が行われる。

【0084】即ち、CPU 31 は、各ブロックを初期状態にリセットする。これにより、例えば、RAM 33 の記憶値はクリアされ、タイマ回路 31A のカウント値はリセットされる。

【0085】その後、タイマ回路 31A によるクロックのカウントが開始され、ステップ S11 において、所定の単位時間（上述したように、ここでは、例えば、100ms）が経過したかどうか判定される。ここで、タイマ回路 31A は、クロックをカウントし、そのカウント値が所定の単位時間に相当する値となると、CPU 31 にタイマ割り込みを発生し、さらに、カウント値をリセットしてクロックをカウントすることを繰り返すよう

になされており、ステップ S11 では、タイマ回路 31A によるタイマ割り込みに基づいて、所定の単位時間が経過したかどうか判定される。

【0086】ステップ S11 において、所定の単位時間が経過していないと判定された場合、ステップ S11 に戻る。また、ステップ S11 において、所定の単位時間が経過したと判定された場合、ステップ S12 に進み、CPU 31 は、外的入力および内的入力を認識する。

【0087】即ち、マイク 35 に、音声が入力された場合、その音声信号は、A/D 変換器 36 において A/D 変換され、I/F 34 を介し、外的入力として、CPU 31 に供給される。CPU 31 は、その音声信号を受信し、ステップ S12 において、上述したようにして、その音声認識を行う。また、操作部 37 を構成するいずれかのボタンが操作された場合、その操作に対応する操作信号が、外的入力として、I/F 34 から CPU 31 に供給される。CPU 31 は、その操作信号を受信し、ステップ S12 において、どのボタンが操作されたのかを認識する。

【0088】ここで、音声認識の対象となっている単語と、操作部 37 を構成する各ボタンとは、その概念によって対応付けられている。即ち、例えば、上述したように、「こら」、「良い子だね」、「おはよう」、「おやすみ」、「お手」、「お座り」、「なにやっているの」が音声認識の対象とされているとともに、操作部 37 が、「叱る」ボタン、「誉める」ボタン、「挨拶」ボタン、「お手」ボタン、「お座り」ボタンを有している場合においては、等価の概念の入力を与えるための単語「こら」と「叱る」ボタン、単語「良い子だね」と「誉める」ボタン、単語「おはよう」および「おやすみ」と「挨拶」ボタン、単語「お手」と「お手」ボタン、単語「お座り」と「お座り」ボタンは、それぞれ対応付けられており、この対応付けられている単語とボタンどうしについては、その単語が入力されても、また、ボタンが操作されても、同一の入力がなされたと認識されるようになされている。即ち、CPU 31 では、例えば、音声「こら」が入力されても、また、「叱る」ボタンが操作されても、いずれの場合も、電子ペットを叱るための入力が与えられたと認識される。

【0089】ステップ S12 では、以上のようにして外的入力が認識される他、内的入力も認識される。即ち、後述するステップ S19 では、電子ペットが、あるアクションを起こしたときに、そのアクションを識別するための識別情報が、RAM 33 の所定のアドレスに書き込まれるようになされており、CPU 31 は、そのアドレスにアクセスすることで、識別情報を受信し、これに基づいて、電子ペットが起こしたアクションを、内的入力として認識する。

【0090】なお、図 11 の実施の形態では、説明の都合上、CPU 31 において、各処理ステップがシーケン

シャルに行われるように、フローチャートを図示してあるが、実際には、CPU 31では、例えば、各種の処理が、その処理に割り当てられたスレッドにおいて並列に行われるようになされている。これにより、音声の入力や、操作部 37の操作は、常時行うことができるようになされており、また、ステップ S 12における外的入力および内的入力の認識処理は、その処理に割り当てられたスレッドで行われるようになされている。

【0091】外的入力および内的入力の認識後は、ステップ S 13に進み、内部状態（図 5）が、外的入力、内的入力、および時間入力に対応して更新される。

【0092】即ち、CPU 31は、I/F 34および ICカード用コネクタ 38を介して、ICカード 21に記憶されている遺伝子データを参照し、ステップ S 12で認識された外的入力または内的入力それぞれに対応する、内部状態の各項目についてのフィードバックデータを認識する。さらに、CPU 31は、時間入力に対応する、内部状態の各項目についてのフィードバックデータを認識する。そして、CPU 31は、例えば、外的入力、内的入力、または時間入力それぞれに対応する、内部状態の各項目についてのフィードバックデータ（図 6）を、対応する内部状態の項目のパラメータに加算し、その加算値を、内部状態の各項目のパラメータの更新値として、ICカード 21に供給して記憶させる。

【0093】なお、前回のタイマ割り込みから今回のタイマ割り込みまでの間に、外的入力がなかった場合には、外的入力に対応するフィードバックデータは 0とされる。また、前回のタイマ割り込みから今回のタイマ割り込みまでの間に、電子ペットが何のアクションも起こさなかった場合には、後述するステップ S 15において、内的入力はなしとされ、内的入力に対応するフィードバックデータも 0とされる。但し、外的入力および内的入力のいずれもなかった場合でも、内部状態は、時間入力に対応するフィードバックデータによって更新される。即ち、内部状態は、タイマ割り込みが発生すること、少なくとも、時間の経過に対応して更新される。

【0094】内部状態の更新後は、ステップ S 14に進み、CPU 31は、再び、遺伝子データを参照し、更新後の内部状態が、いずれかのアクション発火条件（図 7）を満たすかどうかを判定する。ステップ S 14において、更新後の内部状態が、いずれのアクション発火条件も満たさないと判定された場合、ステップ S 15に進み、次のタイマ割り込み時における内的入力はなしとされ、ステップ S 11に戻る。

【0095】また、ステップ S 14において、更新後の内部状態が、いずれかのアクション発火条件を満たすと判定された場合、ステップ S 16に進み、更新後の内部状態が、複数のアクション発火条件を満たすかどうかを判定される。ステップ S 16において、更新後の内部状態が、複数のアクション発火条件を満たすと判定された

場合、ステップ S 17に進み、その複数のアクション発火条件に対応するアクションのうちのいずれか 1つがランダムに選択され、ステップ S 18に進む。ステップ S 18では、その選択されたアクションを起こすように、必要なブロックが制御され、ステップ S 19に進む。

【0096】即ち、ステップ S 17で選択されたアクションが、例えば、「吠える」であった場合、CPU 31は、電子ペットの鳴き声に対応する音声信号を生成し、I/F 34および D/A変換器 39を介して、スピーカ 40から出力させる。さらに、CPU 31は、吠えた状態の電子ペットのグラフィックスデータを生成し、液晶コントローラ 41に供給することにより、液晶表示部 42に、吠えた状態の電子ペットを表示させる。あるいは、CPU 31は、モータ 51を制御することにより、口に対応する駆動機構 52を、電子ペットが吠えているように見えるように動かせる。

【0097】一方、ステップ S 16において、更新後の内部状態が、複数のアクション発火条件を満たさないと判定された場合、即ち、内部状態が、ある 1のアクション発火条件を満たす場合、ステップ S 17をスキップして、ステップ S 18に進み、内部状態が満たすアクション発火条件に対応するアクションを起こすように、必要なブロックが制御され、ステップ S 19に進む。

【0098】ステップ S 19では、ステップ S 18において起こした電子ペットのアクションの識別情報が、RAM 33の所定のアドレスに書き込まれ、ステップ S 11に戻る。

【0099】なお、図 11の実施の形態では、内部状態が、複数のアクション発火条件を満たす場合、そのうちの 1に対応するアクションをランダムに選択し、そのアクションを、電子ペットに行わせるようにしたが、その他、例えば、アクションに優先順位をつけておき、最も優先順位の高いアクションを行わせるようにすることなども可能である。さらに、内部状態が、複数のアクション発火条件を満たす場合においては、上述したように、その複数のアクション発火条件に対応するアクションの 2以上を同時に行うことができるのであれば、その同時に行うことのできるアクションのすべてを同時に行わせるようにしても良い。

【0100】また、図 11の実施の形態では、ステップ S 13において、更新後の内部状態を、ICカード 21に書き込むようにしたが、その他、例えば、ICカード用コネクタ 38に、ICカード 21が装着された後は、そこに記憶されている遺伝子データを、RAM 33にコピーし、RAM 33に記憶された遺伝子データ（内部状態）を書き換えるようにしても良い。但し、この場合、ICカード 21が、ICカード用コネクタ 38からはずされる前に、RAM 33上の遺伝子データを、ICカード 21に書き込む（ICカード 21に記憶されている遺伝子データを更新する）必要がある。

【0101】次に、上述したように、フィードバックデータおよびアクション発火条件は、電子ペットの性格または行動傾向を規定するための性格／行動傾向規定情報であり、従って、これらを変更した場合、電子ペットの性格または行動傾向も変化する。即ち、例えば、吠えるというアクションのアクション発火条件を緩くすれば、その電子ペットは、頻繁に吠えるようになる。一方、吠えるというアクションのアクション発火条件を厳しくすれば、その電子ペットは、あまり吠えなくなる。

【0102】従って、例えば、電子ペットが吠えた場合において、飼い主（ユーザ）が誉めたときには、吠えるというアクションのアクション発火条件を緩くするように変更し、逆に、飼い主が怒ったときには、吠えるというアクションのアクション発火条件を厳しくするように変更すれば、飼い主の持った態度によって、電子ペットの性格または行動傾向を変えることができる。即ち、電子ペットの学習を行うことができる。

【0103】図12のフローチャートは、電子ペットを学習させるためにCPU31が行う学習処理を示している。

【0104】この学習処理は、電子ペットがアクションを起こした場合に行われる。

【0105】即ち、電子ペットがアクションを起こすと、具体的には、図11のステップS18において電子ペットが起こしたアクションの識別情報が、ステップS19において、RAM33の所定のアドレスに書き込まれると、学習処理が開始され、ステップS21において、そのアクションに対して、ユーザから、何らかの入力（外的入力）があったか否かが判定される。ステップS21において、何の入力もなかったと判定された場合、学習処理を終了する。

【0106】また、ステップS21において、電子ペットが起こしたアクションに対して、ユーザから、何らかの入力があったと判定された場合、ステップS22に進み、その入力、アクションの抑制を指令するものであるかどうか判定される。ステップS22において、ユーザからの入力、アクションの抑制を指令するものであると判定された場合、即ち、ユーザからの入力、例えば、「こら」という音声であったり、「叱る」ボタンに対応する操作信号であった場合、ステップS23に進み、電子ペットが起こしたアクション（RAM33上に記憶されている識別情報によって特定されるアクション）に対応するアクション発火条件が、そのアクションの起こる可能性が低くなるように変更され（アクション発火条件が厳しくされ）、学習処理を終了する。

【0107】一方、ステップS22において、ユーザからの入力、アクションの抑制を指令するものではないと判定された場合、ステップS24に進み、その入力、アクションを奨励するものであったかどうか判定される。ステップS24において、ユーザからの入力

が、アクションを奨励するものでないと判定された場合、即ち、ユーザからの入力、アクションを抑制するものでも、奨励するものでもない場合、学習処理を終了する。

【0108】また、ステップS24において、ユーザからの入力、アクションを奨励するものであると判定された場合、即ち、ユーザからの入力、例えば、「良い子だね」という音声であったり、「誉める」ボタンに対応する操作信号であった場合、ステップS25に進み、電子ペットが起こしたアクションに対応するアクション発火条件が、そのアクションの起こる可能性が高くなるように変更され（アクション発火条件が緩くされ）、学習処理を終了する。

【0109】以上のような学習処理によれば、例えば、電子ペットのしつけを行うことができる。

【0110】即ち、例えば、電子ペットが吠えた場合に、その吠えるというアクションを抑制する、叱るという外的入力を、ユーザが与えることによって、学習処理では、図13のフローチャートに示すように、ユーザの入力があったと判定される（ステップS31）。さらに、ユーザからの、叱るという外的入力、アクションを抑制するものであると判定される（ステップS32）。そして、吠えるというアクションのアクション発火条件が、吠えるというアクションの起こる可能性が低くなるように変更される（ステップS33）。

【0111】その結果、電子ペットは、あまり吠えなくなる。

【0112】なお、ユーザからの外的入力、アクションを抑制するものであるか、または奨励するものであるかの判定は、例えば、図6に示した外的入力の各項目に、その入力、どちらを表すものであるかを示す1ビットのフラグを付しておくようにし、そのフラグに基づいて行うようにすれば良い。また、アクション発火条件を、そのアクションが起こる可能性が低く、または高くなるように変更するというのは、基本的には、図6に示した下限値と上限値との差を小さく、または大きくすることを意味するが、厳密には、内部状態の項目や、アクションによって、アクション発火条件の変更方法は異なる。

【0113】次に、以上の学習処理によれば、例えば、電子ペットに芸を覚えさせることもできる。

【0114】即ち、電子ペットの内部状態としては、図5で説明したように、その項目の1つとして「芸」があるが、この項目「芸」は、図14に示すように、より具体的な芸の項目に細分化されている。ここで、図14の実施の形態では、項目「芸」は、具体的な芸である「お手」、「お座り」、・・・に細分化されている。

【0115】これに対応して、フィードバックデータも、図15に示すように、外的入力、時間入力、内的入力のそれぞれごとに、具体的な芸（内部状態）「お

手」、「お座り」、・・・に対するものが規定されている。さらに、外的入力には、ユーザが、芸「お手」や「お座り」を要求する入力に関する項目が設けられており、内的入力にも、芸（アクション）「お手」や「お座り」についてのものが設けられている。

【0116】また、アクション発火条件についても、図16に示すように、具体的な芸（アクション）「お手」や「お座り」をするべき場合のものが設けられている。

【0117】図15の実施の形態によれば、例えば、内部状態「お手」のパラメータは、外的入力「お手」があると、即ち、ユーザが音声「お手」を発すると、1000単位で増加する。そして、図16の実施の形態に示すように、内部状態「お手」が90000以上100000以下の値となり、さらに、他の内部状態も所定の値となり、すべての内部状態が、アクション「お手」のアクション発火条件を満たすようになると、電子ベットは、アクション「お手」をするようになる。

【0118】即ち、内部状態が「お手」だけだと仮定した場合、ユーザが、音声「お手」を繰り返し発生すると、内部状態「お手」のパラメータが1000ずつ増加していき、それが、90000以上となると、電子ベットは、「お手」をするようになる。なお、「お手」を続けると、図15に示したように、内的入力「お手」に対応するフィードバックデータに基づいて、内部状態「お手」のパラメータは、100単位で減少していくので、その値が、アクション「お手」のアクション発火条件を満たさなくなると、即ち、90000未満となると、電子ベットは、「お手」をするのをやめることになる。

【0119】なお、芸に関する項目は、内部状態、フィードバックデータ、およびアクション発火条件にあらから始め設けておくのではなく、学習によって、後から追加するようにすることも可能である。

【0120】即ち、例えば、仮想電子ベット装置22において、「お手」という外的入力と、「お手」に関する内部状態、フィードバックデータ、およびアクション発火条件を対応付けて、所定のテーブルに登録しておくとともに、各種のアクションを行った状態の電子ベットのグラフィックスデータを登録しておく。さらに、例えば、仮想電子ベット装置22では、外的入力「お手」が入力された場合には、各種のアクションを行った状態の電子ベットのグラフィックスデータをランダムに選択して表示するようにし、ユーザは、アクション「お手」をしている状態の電子ベットが表示されたときには、誉めるための外的入力を与え、それ以外の状態の電子ベットが表示されたときには、叱るための外的入力を与えるようにする。そして、仮想電子ベット装置22において、このようなユーザの外的入力に基づいて学習を行い、外的入力「お手」と、電子ベットが「お手」をしている状態のグラフィックスデータとを対応付け、その後、芸

「お手」に関する項目を、内部状態、フィードバックデータ、およびアクション発火条件に追加するようにすれば良い。

【0121】また、図12の学習処理では、電子ベットがアクションを起こし、ユーザから外的入力があった場合に、その直前のアクションを奨励または抑制するようにしたが、その他、例えば、電子ベットが起こしたアクションの履歴を記憶しておき、過去に行われた複数のアクションの1以上を選択して、そのアクションを奨励または抑制するようにすることも可能である。

【0122】次に、魂部1に記憶されている遺伝子データは、実際の生物の遺伝子に相当し、従って、親としての電子ベットどうしを交配させ、その親の特徴を備える子としての電子ベットを生ませる（作成する）ことができる。

【0123】交配は、例えば、図17（A）に示すように、親（例えば、父親）Aとしての電子ベットの遺伝子データの一部と、親（例えば、母親）Bとしての電子ベットの遺伝子データの一部とを取り出し、それらを、子Cとしての電子ベットの遺伝子データとすることにより行うことができる。また、例えば、図17（B）に示すように、親Aとしての電子ベットの遺伝子データと、親Bとしての電子ベットの遺伝子データとの重み付け加算をし、その加算結果を、子Cとしての電子ベットの遺伝子データとすることもできる。さらに、例えば、図17（C）に示すように、子Cとしての電子ベットの遺伝子データの一部を、親AおよびBとしての電子ベットの遺伝子データで構成し、残りを、親AやBとは無関係のデータで構成することもできる。この場合、子Cとしての電子ベットは、いわゆる突然変異となる。

【0124】交配は、例えば、図18に示すようにして行うことができる。

【0125】即ち、仮想ベット装置122は、図2の仮想ベット装置22と同様に構成される。但し、仮想ベット装置122には、スロット22Aと同様のスロットが2つ設けられており、そこに、親AまたはBそれぞれの魂たるICカード121Aまたは121Bを装着する。この場合、仮想ベット装置122では、ICカード121Aまたは121Bに記憶された遺伝子データから、図17で説明したようにして、子Cの遺伝子データが作成される。この遺伝子データは、例えば、親AまたはBがそれぞれ父親または母親とすると、母親である親BのICカード121Bや、仮想ベット装置122が内蔵するメモリに記憶される。

【0126】その後、親AのICカード121Aを、仮想ベット装置122のスロットから取り出し、そのスロットに、子Cの魂となるICカード121Cを装着する。これにより、親BのICカード121B、または仮想ベット装置122が内蔵するメモリに記憶された子Cの遺伝子データが、ICカード121Cに転送されて記

憶される。

【0127】また、交配は、例えば、図19に示すようにして行うこともできる。

【0128】即ち、仮想ペット装置122の他に、それと同様に構成される仮想ペット装置222（但し、仮想ペット装置222のスロットは1つでも良い）を用意する。そして、例えば、仮想ペット装置122に、親AのICカード121Aと、子Cの魂となるICカード121Cを装着し、仮想ペット装置222に、親BのICカード121Bを装着する。そして、仮想ペット装置122および222を、所定の通信回線で接続し、親BのICカード121Bに記憶された遺伝子データを、仮想ペット装置222から、通信回線122を介して、仮想ペット装置122に転送する。仮想ペット装置122では、仮想ペット装置122から転送されてきた親Bの遺伝子データと、ICカード121Aに記憶された親Aの遺伝子データとから、図17で説明したようにして、子Cの遺伝子データが作成され、子CのICカード121Cに記憶される。

【0129】以上のようにして、親の特徴を継承する新たな電子ペットを誕生させることができる。

【0130】なお、図19における通信回線は、有線であっても、無線であっても良い。また、通信回線は、例えば、数メートルのケーブルであっても良いし、公衆回線や、インターネット、CATV（Cable Television）網などであっても良い。

【0131】また、上述の場合においては、肉体部2として、仮想ペット装置を用いて、交配を行うようにしたが、交配においては、肉体部2として、ペット型ロボットを用いることも可能である。

【0132】以上のように、内部状態に、電子ペットの感情に対応するパラメータを含ませるようにしたので、怒り易い電子ペットや、泣き虫の電子ペットなどを実現することができる。そして、電子ペットに、そのような感情を加味したアクションを起こさせ、さらに、その自分自身が行ったアクションによって感情を変化させることが可能となる。

【0133】具体的には、例えば、電子ペットが、空腹な状態で、それに伴って、怒りの感情が高ぶっている場合に、電子ペットに、泣いたり、眠らせるアクションを行わせ、そのアクションによって、怒りの感情の高ぶりを静めさせるようなことが可能となる。

【0134】その結果、リアリティのある電子ペットを実現することが可能となる。

【0135】また、内部状態などを、仮想ペット装置22やペット型ロボット23に対して着脱可能なICカード21に記憶させるようにしたので、ユーザの環境にあった形で、電子ペットを楽しむことが可能となる。

【0136】なお、本実施の形態では、ICカード21を、仮想ペット装置22や、ペット型ロボット23に装

着し、電子ペットとして機能させるようにしたが、ICカード21は、その他、例えば、一般的なコンピュータなどに装着するようにすることもでき、それにより、コンピュータを電子ペットとして機能させることも可能である。

【0137】さらに、上述の場合においては、更新量A、 (p, t) や、 $I_i(p, t)$ 、アクション発火条件を、電子ペットの成長、即ち、時間の経過とともに変化させることが可能としたが、その他の遺伝子データ、例えば、音声継続時間や、ピッチ、アクセント、色、動作スピードなども、電子ペットの成長とともに変化させるようにすることが可能である。

【0138】また、本実施の形態では、本発明を、電子ペットを対象として説明したが、本発明は、電子ペット以外の生命体オブジェクト（例えば、植物のオブジェクトなど）も対象とすることが可能である。

【0139】さらに、本実施の形態においては、遺伝子データを、ICカードに記憶させるようにしたが、遺伝子データを記憶させる記憶媒体としては、その他、例えば、メモ리카ード、光カード、光磁気ディスク、磁気ディスクなどの、携帯に便利で、装置に着脱可能なものを採用することができる。

【0140】また、本実施の形態では、アクション制御処理（図11）および学習処理（図12）を、CPU31に行わせるようにしたが、これらの処理は、例えば、ICカード21がプロセッサを内蔵している場合には、そのプロセッサに行わせることも可能である。

【0141】さらに、本実施の形態では、遺伝子データを記憶する魂部1を、肉体部2に対して着脱可能としたが、遺伝子データは、肉体部2に、着脱不可能なメモリを設け、そのメモリに記憶させても良い。

【0142】なお、仮想ペット装置22では、電子ペットは、モニタに表示される仮想的な存在であるから、その外観の変更は容易であるが、ペット型ロボット23が、その外観の変更を自身で行うのは困難である。従って、ペット型ロボット23では、遺伝子データのうち、外観に関するものは、基本的に無視される。但し、例えば、ペット型ロボット23が、犬型のものである場合に、遺伝子データの種族が、鳥になっているときなどにおいては、ペット型ロボット23に、パーツを、鳥型のものに変更するように要求させる（例えば、合成音などにより要求させる）ようにすることなどは、可能である。

【0143】

【発明の効果】請求項1に記載の記憶媒体には、生命体のオブジェクトである生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものが記憶され、生命体オブジェクト

の肉体としての肉体装置に着脱可能になされている。従って、種々の肉体装置に装着して、その肉体装置を、生命体オブジェクトとして機能させることが可能となる。

【0144】請求項19に記載のロボットによれば、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされている。従って、その記憶媒体に対応してアクションを起こす生命体オブジェクトを、ロボットで実現することが可能となる。

【0145】請求項36に記載の情報処理装置によれば、生命体オブジェクトの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、生命体オブジェクトがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶する記憶媒体が着脱可能になされている。従って、その記憶媒体に対応してアクションを起こす生命体オブジェクトを、情報処理装置で実現することが可能となる。

【0146】請求項53に記載の電子ペットシステムによれば、記憶媒体は、電子ペットの感情を含む、その内部状態を表す内部状態パラメータであって、その内部状態パラメータに基づいて、電子ペットがアクションを起こした場合に、そのアクションに対応して更新されるものを記憶し、電子ペットの肉体として機能する装置に着脱可能なようになされている。ロボットは、電子ペットの肉体として機能し、記憶媒体が着脱可能なようになされている。情報処理装置は、電子ペットの肉体として機能する、電子ペットを表示するための処理を行う情報処理装置であって、記憶媒体が着脱可能なようになされている。従って、同一内容の電子ペットを、ロボットおよび情報処理装置のいずれによっても実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した電子ペットシステムの一実施の形態の概要を示すブロック図である。

【図2】電子ペットシステムの、より具体的な構成例を示す図である。

【図3】図1の肉体部2の構成例を示すブロック図であ

る。

【図4】魂部1（ICカード21）に記憶される遺伝子データのフォーマットを示す図である。

【図5】図4の遺伝子データの中の内部状態の詳細を示す図である。

【図6】図4の遺伝子データの中のフィードバックデータの詳細を示す図である。

【図7】図4の遺伝子データの中のアクション発火条件の詳細を示す図である。

10 【図8】図3の肉体部2の処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】図2の仮想ペット装置22のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図10】図2のペット型ロボット23のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図11】図9および図10のCPU31が行うアクション制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】図9および図10のCPU31が行う学習処理を説明するためのフローチャートである。

20 【図13】学習処理によって電子ペットのしつけを行うことを説明するためのフローチャートである。

【図14】図4の遺伝子データの中の内部状態の詳細を示す図である。

【図15】図4の遺伝子データの中のフィードバックデータの詳細を示す図である。

【図16】図4の遺伝子データの中のアクション発火条件の詳細を示す図である。

【図17】交配の方法を説明するための図である。

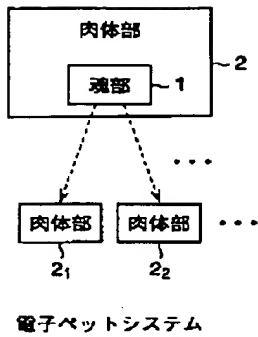
【図18】交配を行う方法を説明するための図である。

30 【図19】交配を行う方法を説明するための図である。

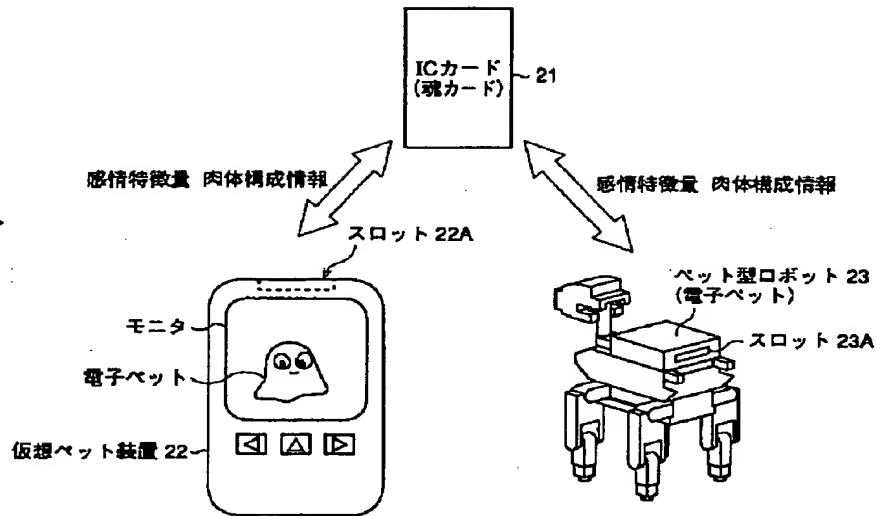
【符号の説明】

1 魂部, 2, 21, 21, ... 肉体部, 10
I/F, 11 内部状態計算部, 12 外的入力部,
13 時間入力部, 14 感情と状態のモデル記憶部,
15 行動変換部, 16 出力部, 21
ICカード, 22 仮想ペット装置, 22A スロット,
23 ペット型ロボット, 23A スロット,
121A, 121B, 121C ICカード,
122, 222 仮想ペット装置

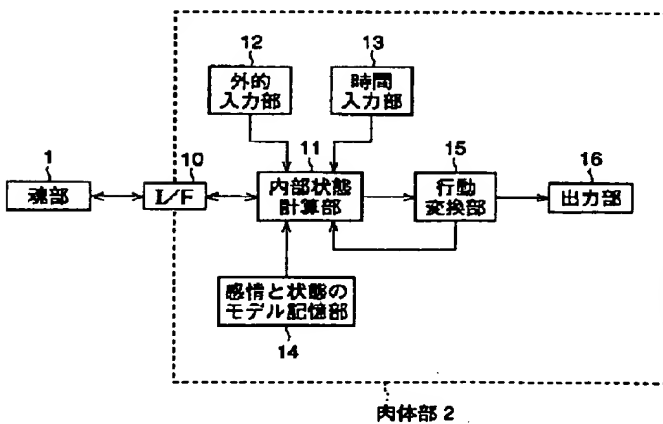
【図 1】



【図 2】



【図 3】

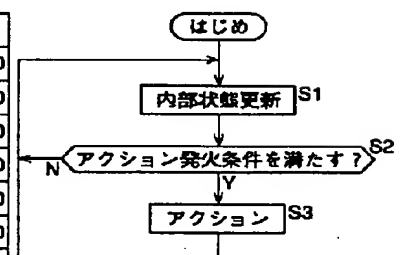


【図 5】

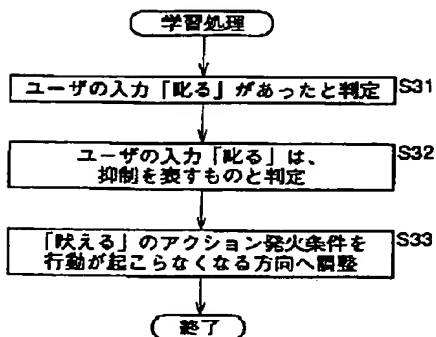
項目	パラメータ
怒り	0
楽しみ	0
驚き	0
恐れ	0
悲しみ	0
飢え	0
排便	0
従順	0
疲れ	0
渴き	0
眠気	0
食べ物	0
飲み物	0
芸	0
成長	0

内部状態

【図 8】

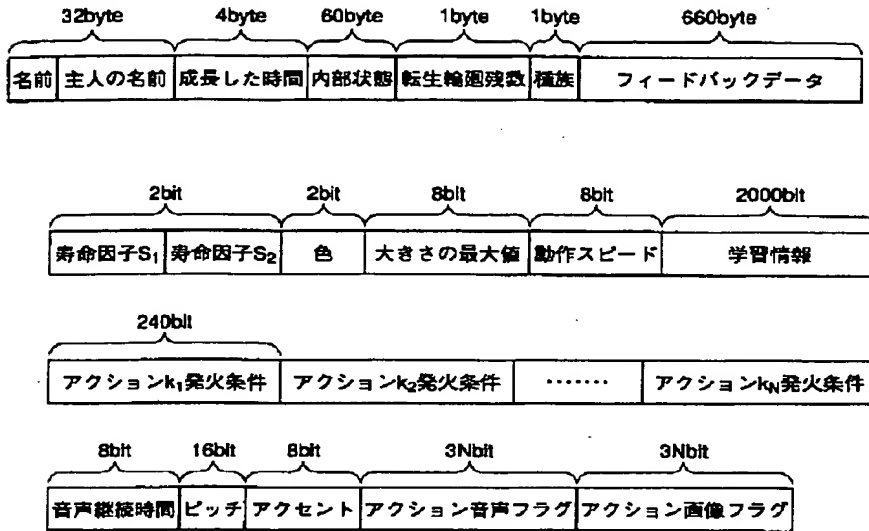


【図 13】



【 図 4 】

遺伝子データのデータ構造



【 図 1 4 】

項目	パラメータ
怒り	0
楽しみ	0
驚き	0
恐れ	0
悲しみ	0
飢え	0
排便	0
従順	0
癒れ	0
渴き	0
眠気	0
食べ物	0
飲み物	0
芸	お手 0
	お座り 0
	...
成長	0

内部状態

【 図 6 】

		入力									
		外的入力					内的入力				
		叱る	責める	罰をやる	名前呼ぶ	時間	吠える	走る	...	寝る	
感情	怒り	...	-200000	...	...	-1000	-10000	...	...	...
	楽しみ	...	550000	...	...	-200	5	...	...	...
	驚き	...	10000	...	...	-600	-200000	...	...	...
	恐れ	...	-100000	...	...	-200	-20000	...	...	...
	悲しみ	...	-200000	...	...	-400	-2	...	...	...
内部状態	飢え	...	0	...	...	0	10	...	...	...
	排便	...	0	...	...	0	3	...	...	...
	従順	...	60000	...	...	-2	1000	...	...	...
	癒れ	...	0	...	...	1	1000	...	...	...
	渴き	...	0	...	...	1	4	...	...	...
	眠気	...	0	...	...	0	2	...	...	...
	食べ物	...	0	...	...	0	0	...	...	...
	飲み物	...	0	...	...	0	0	...	...	...
	芸	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	成長	...	0	...	...	0	0	...	...	...

フィードバックデータ

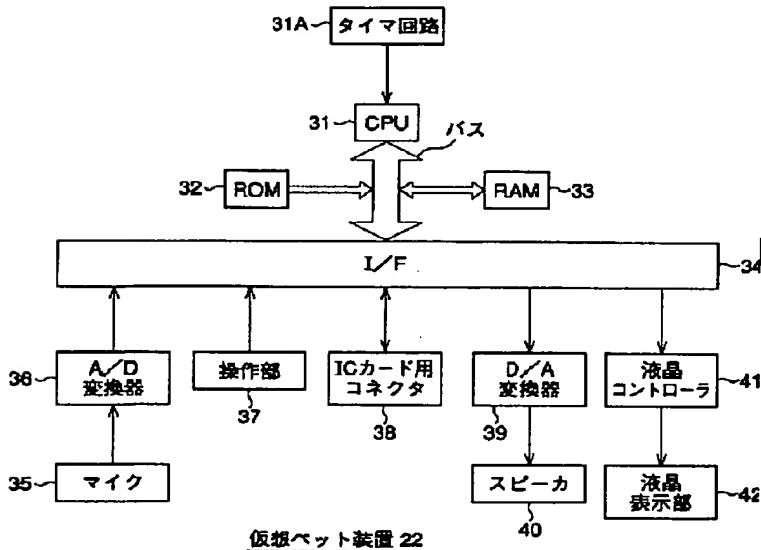
【 図 7 】

		アクション発火条件									
		怒り		楽しみ		...	飢え		従順		...
		Max	Min	Max	Min		Max	Min	Max	Min	
アクション	寝み付く	100	90	100	0	...	100	0	20	0	...
	吠える	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	走る	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

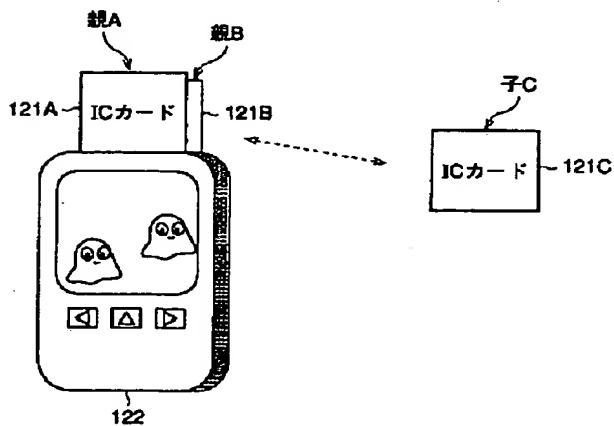
	寝る	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

アクション発火条件

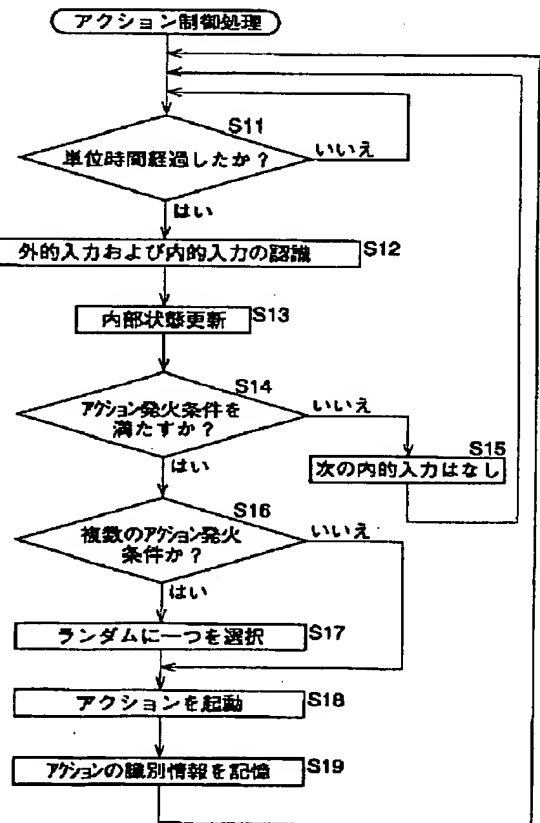
【 図 9 】



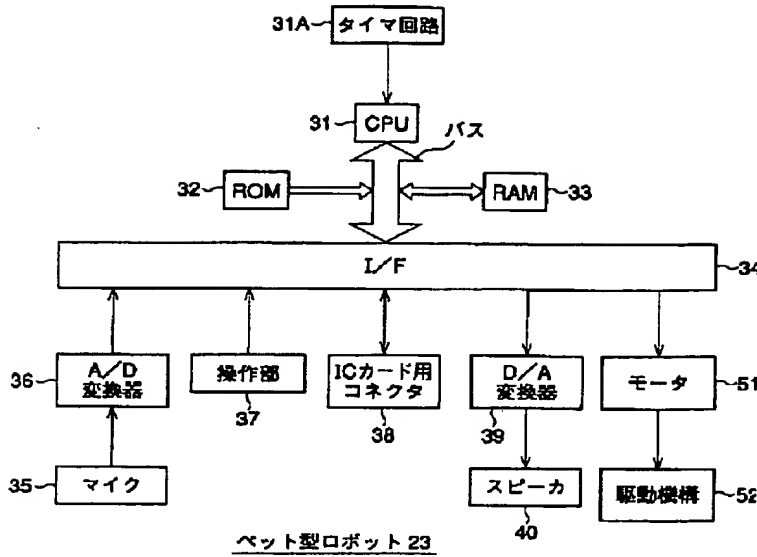
【 図 1 8 】



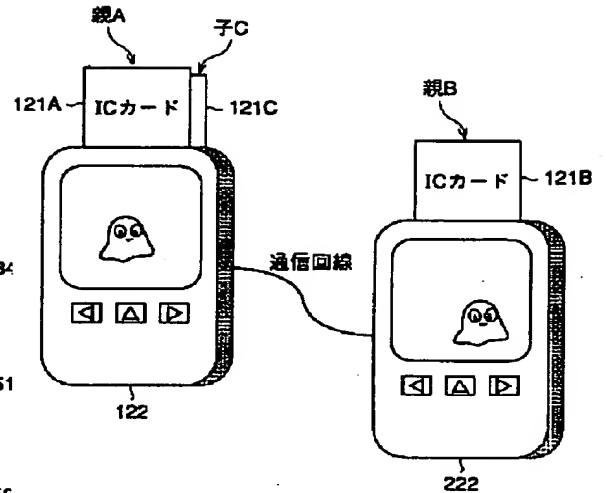
【 図 1 1 】



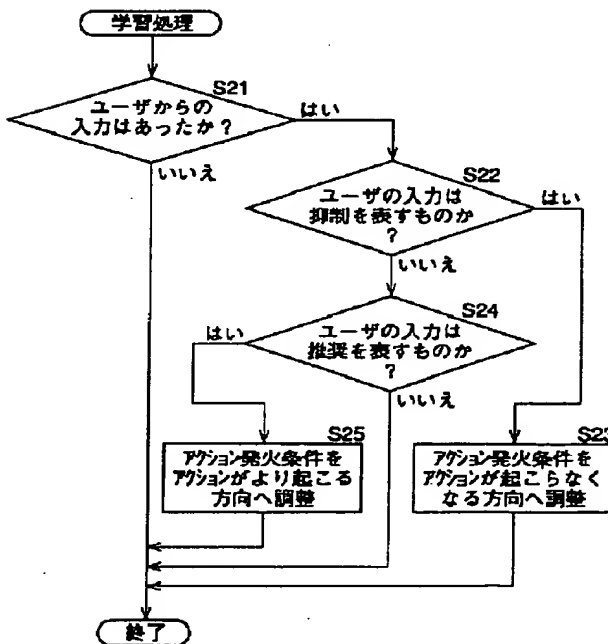
【図 10】



【図 19】

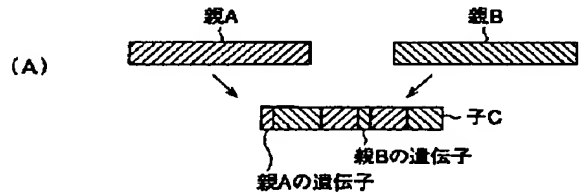


【図 12】

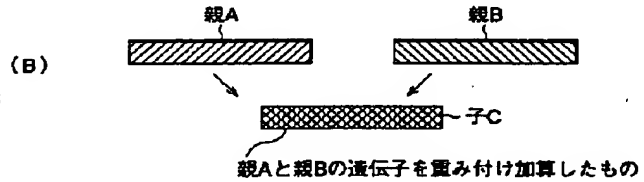


【図 17】

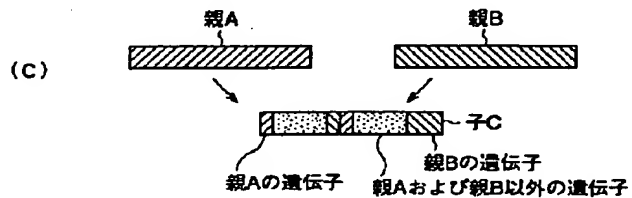
単純な交配…親Aと親Bの交配するべき各パラメータを両方から1部分取り出してつなぎ合わせる。



中間値補完…親Aと親Bの交配するべき各パラメータの間の値（確率で振る）をとる。



突然変異…親Aと親Bの交配するべきパラメータの一部を子供は全く別のものに書き換える。(17ケース)



【 図 1 5 】

		外的入力					入力	内的入力					
		叱る	奮める	...	お手	お座り	...	時間	吠える	...	茎(お手)	茎(お座り)	...
感情	怒り	...	-200000	...	0	0	...	-1000	-10000	...	0	0	...
	楽しみ	...	850000	...	0	0	...	-200	5	...	0	0	...
	驚き	...	10000	...	0	0	...	-600	-200000	...	0	0	...
	恐れ	...	-100000	...	0	0	...	-200	-20000	...	0	0	...
	羞しみ	...	-200000	...	0	0	...	-400	-2	...	0	0	...
	驚え	...	0	...	0	0	...	0	10	...	0	0	...
	協便	...	0	...	0	0	...	0	3	...	0	0	...
	従順	...	60000	...	0	0	...	-2	1000	...	0	0	...
	寝れ	...	0	...	0	0	...	1	1000	...	0	0	...
	お手	...	-500	...	1000	0	...	0	-100	...	-100	0	...
状態	お座り	...	0	...	0	1000	...	0	0	...	0	-100	...
	茎	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
成長		...	0	...	0	0	...	0	0	...	0	0	...

フィードバックデータ

【 図 1 6 】

内部状態											
怒り		楽しみ		...	茎(お手)		茎(お座り)		成長		
Max	Min	Max	Min		Max	Min	Max	Min	Max	Min	
噛み付く	100000	90000	100000	0	...	100000	0	100000	0	100000	0
吠える	.....									
走る	.....									
.....										
寝る	.....									
お手する	100000	0	100000	50000	...	100000	90000	100000	0	100000	0
お座りする	100000	0	100000	50000	...	100000	0	100000	90000	100000	0
.....										

アクション発火条件

フロントページの続き

- (72) 発明者 藤田 雅博
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
 ニー株式会社内
- (72) 発明者 北野 宏明
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
 ニー株式会社内